

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-243988

(43)Date of publication of application : 19.09.1995

(51)Int.Cl. G01N 21/89  
G01B 11/30

(21)Application number : 06-034390

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.03.1994

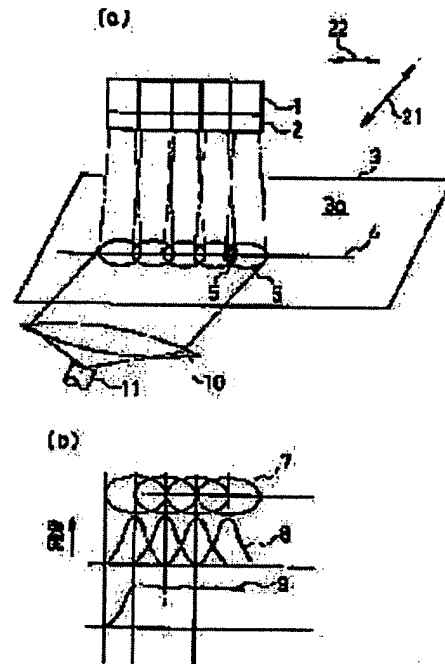
(72)Inventor : FUKAZAWA CHIAKI  
NOZAWA MASAHIITO

## (54) SURFACE INSPECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a surface inspecting device having a relatively simple structure and no illumination irregularity and capable of generating the illumination light with a strong intensity and correctly making the surface inspection of an object to be inspected.

**CONSTITUTION:** Spot beams generated from multiple laser beam sources 1 and having strong directivity are projected on the surface 3a of an object 3 to be inspected in a line shape at the prescribed angle against the surface 3a, and adjacent spot beams are partially overlapped to have no illumination irregularity. The reflected light from the surface 3a of the projected spot beams is received by a light reception section 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-243988

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/89	B	7172-2 J		
G 0 1 B 11/30	E			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-34390

(22) 出願日 平成6年(1994)3月4日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 深沢 千秋

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 野沢 雅人

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

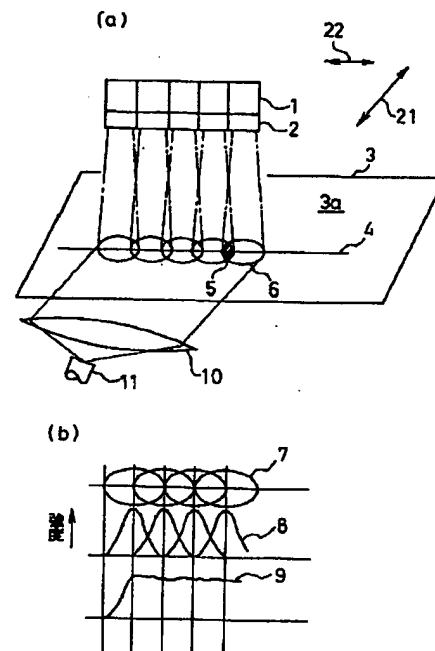
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54) 【発明の名称】 表面検査装置

(57) 【要約】

【目的】 比較的簡単な構造で照明むらがなく、輝度の強い照明光を発生することができ、被検査物の表面検査を適確に行うことができる表面検査装置を提供する。

【構成】 複数のレーザ光源1から発生する指向性の強い各スポット光は、被検査物3の表面3aにおいてライン状に照明むらがないように各隣接するもの同志が部分的に互いに重なり合い、被検査物の表面に対して所定の角度で投光され、この投光された各スポット光の表面からの反射光を受光部11で受光している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査物の表面に光を照射して表面検査を行う表面検査装置において、前記被検査物の表面において各隣接するもの同志が部分的に互いに重なり合う複数の指向性の強いスポット光を被検査物の表面に対して所定の角度で投光する光源手段と、該光源手段からの各スポット光の前記表面からの反射光を受光する受光手段とを有することを特徴とする表面検査装置。

【請求項2】 被検査物の表面に光を照射して表面検査を行う表面検査装置において、前記被検査物の幅方向に直交する方向においても所定の長さを有するように互いに重なり合う照明面積を持ったエリア照明を行う複数のスポット光を投光する光源手段と、該光源手段からの各スポット光の前記被検査物からの反射光を受光する受光手段とを有することを特徴とする表面検査装置。

【請求項3】 前記光源手段は、指向性の強いスポット光をそれぞれ発生する複数の光源から構成されることを特徴とする請求項1または2記載の表面検査装置。

【請求項4】 前記光源手段は、レーザ光源であることを特徴とする請求項1、2または3記載の表面検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば鋼板等の被検査物の表面に光を照射し、該表面からの反射光を受光して、表面の状態を検査する表面検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の表面検査装置は、製造ライン等において移動しつつある鋼板等の被検査物の表面に対して前記移動方向に直交する幅方向にライン照明を行い、被検査物の移動につれて該被検査物の表面を検査している。

【0003】このライン照明を作り出す方法としては、従来、蛍光灯の光をシリンジカルレンズまたは凹面鏡等で集光して、ライン照明にしたり、またはハロゲン電球等の点光源の光を集光し、多数の細かい光ファイバで導き、該光ファイバの光出射先端をライン状に並べて、ライン照明にする等の方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、蛍光灯を用いてライン照明を作り出す方法においては、蛍光灯自体が各点から発散する光束の集合体であるため、コリメータやレンズ等で集光するには効率が悪いとともに、また輝度を強くしようとしても、蛍光灯のパワーには限度があり、輝度をあまり強くすることができないし、更にラインの長さ制限があるという問題がある。

【0005】また、光ファイバを用いてライン照明を作り出す方法では、光源の光がファイバ内を通過する際に減衰するため、光源のパワーを有効に活用することができず、特にファイバ長が長くなると問題であるとともに

に、ラインの長さ制限がある。

【0006】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、比較的簡単な構造で照明むらがなく、輝度の強い照明光を発生することができ、被検査物の表面検査を適確に行うことができる表面検査装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の表面検査装置は、被検査物の表面に光を照射して表面検査を行う表面検査装置であって、前記被検査物の表面においてライン状に照明むらがないように各隣接するもの同志が部分的に互いに重なり合う複数の指向性の強いスポット光を被検査物の表面に対して所定の角度で投光する光源手段と、該光源手段からの各スポット光の前記表面からの反射光を受光する受光手段とを有することを要旨とする。

【0008】また、本発明の表面検査装置は、被検査物の幅方向に直交する方向においても所定の長さを有するように互いに重なり合う照明面積を持ったエリア照明を行う複数のスポット光を投光する光源手段と、この光源手段からの各スポット光の前記被検査物からの反射光を受光する受光手段とを有することを要旨とする。

【0009】

【作用】本発明の表面検査装置では、光源手段からの複数の指向性の強いスポット光は各隣接するもの同志部分的に互いに重なり合いライン状に照明むらがないように被検査物の表面に所定角度で投光されている。

【0010】また、本発明の表面検査装置では、前記複数のスポット光は被検査物のライン方向に直交する方向においても所定の長さを有して互いに重なり合い、照明むらのないエリア照明を行っている。

【0011】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1(a)は、本発明の一実施例に係る表面検査装置の構成を示す図である。同図において、例えば鋼板等の被検査物3は矢印21で示す方向に移動しつつあり、この移動しつつある被検査物3の表面3aに対して複数のレーザ光源1からの指向性の強いスポット光がそれぞれレンズ2を介して投光され、該表面3a上に複数のスポット6が示されている。これらのスポット6は、被検査物3の移動方向に直交する幅方向である矢印22で示すライン方向にほぼ一列に並んで表面3aを照明し、隣接する各スポット6は互いに部分的に一定量重なり合い、オーバーラップ部5が形成されている。

【0012】また、このようにスポット6を被検査物3の幅方向であるライン方向22に一列に並んで形成するために、複数のレーザ光源1も同様にライン方向22に一列に並んで構成されている。この場合、各レーザ光源1からのスポット光がライン照明中心4上に一致するように各レーザ光源1からの各スポット光は光軸合わせが

行われている。

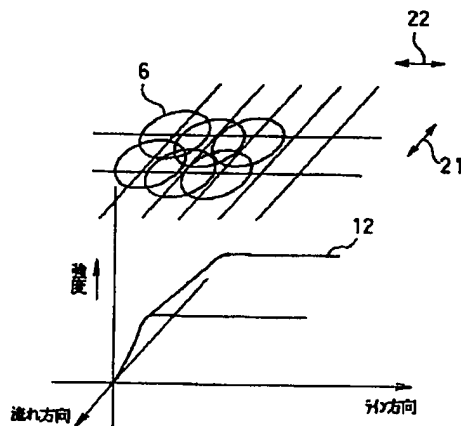
【0013】上述したように、レーザ光源1からのスポット光でライン状に照明された被検査物3の表面3aからの反射光は集光レンズ10を介して受光部11で受光されるようになっている。そして、該受光部11は被検査物3の表面3aからの反射光に基づいて被検査物3の表面検査を行うようになっている。

【0014】各レーザ光源1からの単一のスポット光の光強度は、図1(b)において8で示すようなガウス分布曲線を描いているが、各スポット光を図1(b)のスポット群7で示すように互いに部分的に重なり合うことにより、このスポット群7での光強度は各スポット光の光強度が加算され、図1(b)において9で示すようなスポット強度分布が得られ、均一なむらのないライン照明を行うことができる。このように被検査物3の表面に対して、均一でむらのないライン照明を行うことにより、被検査物3の表面検査を適確に行うことができる。

【0015】なお、図1(b)の8で示すようなガウス分布曲線のスポット強度分布を有する各レーザ光源1からのスポット光によって図1(b)の9で示すような均一なスポット強度分布を得るためには、各レーザ光源1のライン方向の位置を調整し、オーバーラップ部5の大きさを調整すればよいことになる。

【0016】図2は、本発明の他の実施例を示す図である。図2に示す実施例は、図1(a)に示した複数のレーザ光源1からのスポット6をライン方向22に配列することに加えて、被検査物3の流れ方向21にも互いに部分的に重なり合うように構成したものであり、このように構成することにより、12でスポット強度を示すようにエリア状の均一な照明を行うことを可能としているものである。なお、この場合の複数のレーザ光源1は図1(a)に示したようなライン状に配列されたレーザ光源1が2列以上複数列配列されて構成されることになる\*

【図2】



\*が、これに限定されるものでなく、例えば複数のレーザ光源1の配列は特に規定しなくても、そのスポット光の照射方向のみを調整して、被検査物3の表面において図2に示すようにエリア状になればよいものである。

【0017】図3は、本発明の更に他の実施例を示す図である。図3に示す実施例は、図1に示す実施例において複数のレーザ光源1からのスポット光の方向を被検査物3の表面3aに対して投光角 $\theta$ をもって傾斜させ、これにより該スポット光の表面3aによる反射光の正反射成分が受光部11に導かれるように構成したものである。このようにスポット光の正反射成分が受光部11に導かれることにより、受光部11は被検査物3の表面検査を更に適確に行うことができる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光源手段からの複数の指向性の強いスポット光は各隣接するもの同志部分的に互いに重なり合うように被検査物の表面に所定角度で投光されているので、比較的簡単な構造で照明むらなく、輝度の強い照明光を発生し、被検査物の表面検査を適確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る表面検査装置の構成および輝度分布を示す図である。

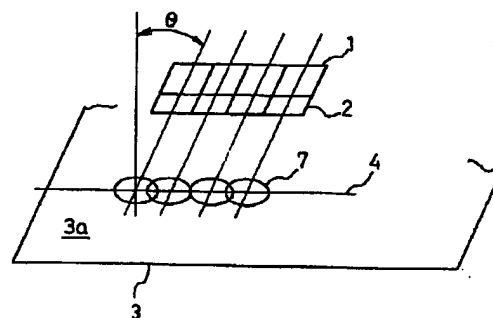
【図2】本発明の他の実施例を示す図である。

【図3】本発明の更に他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 レンズ
- 3 被検査物
- 3a 被検査物の表面
- 5 オーバーラップ部
- 6 スポット

【図3】



【図1】

